

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-261825

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H04N 9/79

H04N 1/60

H04N 1/46

H04N 9/73

(21)Application number : 11-061650

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 09.03.1999

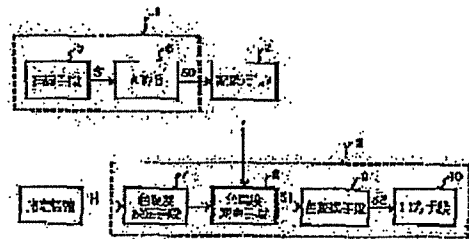
(72)Inventor : SAKAJIDA HIDEYUKI

(54) IMAGE PROCESSING METHOD, DEVICE THEREFOR AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To change a color temperature of a picture to obtain an output picture providing a desired impression.

SOLUTION: In the image processing method, a digital camera 1 acquires picture data S0 whose white balance is adjusted as if an object were photographed at a prescribed color temperature (e.g. 6500° K), and records the data to a recording medium 2. A color temperature setting means 7 of a lab 3 sets a color temperature T on the basis of designation information H denoting an output desired color temperature by a user with respect to the picture data S0, a color temperature revision means 8 changes the color temperature of the picture data S0 on the basis of the color temperature T to obtain revised picture data S1. A color conversion means 9 applies color conversion to the revised picture data S1 in response to a characteristic of an output means 10 to obtain output picture data S2. The output means 10 prints out the output picture data S2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-261825
(P2000-261825A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)		
H 0 4 N	9/79	H 0 4 N	9/79	H	5 C 0 5 5
	1/60		9/73	A	5 C 0 6 6
	1/46		1/40	D	5 C 0 7 7
	9/73		1/46	Z	5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-61650

(22) 出願日 平成11年3月9日 (1999.3.9)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 境田 英之

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富
士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

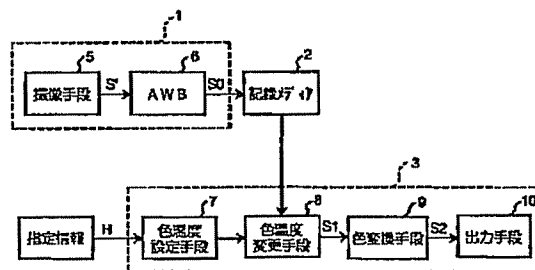
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法および装置並びに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 所望とする印象の出力画像が得られるように画像の色温度を変更する。

【解決手段】 所定色温度 (例えば6500K) の光源下で撮影がなされたようにホワイトバランスが調整された画像データS0をデジタルカメラ1において取得し、記録メディア2に記録する。ラボ3の色温度設定手段7において、画像データS0に対してユーザの出力希望色温度を表す指定情報Hに基づいて、色温度Tを設定し、色温度変更手段8において色温度Tに基づいて画像データS0の色温度を変更して変更画像データS1を得る。変更画像データS1は色変換手段9において出力手段10の特性に応じた色変換が施されて出力画像データS2が得られる。出力画像データS2は出力手段10においてプリント出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定色温度を有する画像に対して出力媒体に出力するための色変換を施す画像処理方法において、

前記所定色温度を変更するための指定情報に基づいて、前記画像の色温度を変更し、

該色温度が変更された画像に対して前記色変換を施すことを特徴とする画像処理方法。

【請求項2】 前記指定情報は、前記画像の色温度を感性表現にて表した情報であることを特徴とする請求項1記載の画像処理方法。

【請求項3】 所定色温度を有する画像に対して出力媒体に出力するための色変換を施す色変換手段を備えた画像処理装置において、

前記所定色温度を変更するための指定情報に基づいて、前記画像の色温度を変更する色温度変更手段をさらに備え、

前記色変換手段は、前記色温度が変更された画像に対して前記色変換を施す手段であることを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記指定情報は、前記画像の色温度を感性表現にて表した情報であることを特徴とする請求項3記載の画像処理装置。

【請求項5】 所定色温度を有する画像に対して出力媒体に出力するための色変換を施す画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体において、

前記プログラムは、前記所定色温度を変更するための指定情報に基づいて、前記画像の色温度を変更する手順と、

該色温度が変更された画像に対して前記色変換を施す手順とを有することを特徴とするコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【請求項6】 前記指定情報は、前記画像の色温度を感性表現にて表した情報であることを特徴とする請求項5記載のコンピュータ読取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばデジタルカメラにより取得された画像を出力媒体に出力する際に、この画像に対して色温度を変更する処理を施す画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 デジタル電子スチルカメラ（以下デジタルカメラとする）において取得したデジタル画像データや、フィルムに記録された画像を読み取ることにより得られたデジタル画像データを、プリント等のハードコピーとしてあるいはディスプレイ上にソフトコピーとして

再現することが行われている。このように、デジタル画像データを再現する場合においては、ネガフィルムからプリントされた写真と同様の高品位な画質を有するものとするのが期待されている。

【0003】 一方、デジタルカメラにおいて得られた画像データを記録媒体に記録するに際し、カメラのガンマ特性、レンズの焦点距離、レンズのF値、カメラ内にて行われたAE処理の内容等の撮影条件を記録媒体に記録するようにした方法が提案されている（特開平10-191246号）。この方法によれば、画像データをプリントするに際して、記録媒体に記録された撮影条件を参照して画像データの画質を高めるための処理を施すことができ、これにより良好な仕上がりのプリントを得ることができる。

【0004】 ところで、デジタルカメラによる撮影は、タングステン光、蛍光灯あるいは屋外の屋光のように種々の撮影光源の下で行われるため、撮影された画像に対して撮影光源に拘わらず一定品質の画像を得ることができるように、ホワイトバランスを自動的に調整するようにした機能を有するデジタルカメラが提案されている。このようなデジタルカメラにおいては、撮影光源の色温度に拘わらず、所定の色温度を有する撮影光源下において撮影がなされたように画像のホワイトバランスを調整するものであり、例えばCIE-D65（色温度が6500K）の光源下において撮影がなされたように画像のホワイトバランスが調整される。そして、このようにホワイトバランスが調整された画像は、プリンタやモニタ等の出力媒体を観察する際の観察光源の色温度、出力装置の色再現域等を考慮した色変換がなされて再生される。したがって、このようなデジタルカメラにより取得された画像を再生すれば、撮影光源の色温度に依存することなくシーンの色を忠実に再現することができる。

【0005】 また、フィルムから画像を読み取ることにより得られた画像データに対しても、同様に撮影光源の色温度に依存することなくシーンの色を忠実に再現できるように、ホワイトバランスが調整されて再生がなされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 一方、人間の視覚には色順応といって、屋光やそれと分光エネルギー分布の異なる蛍光灯あるいはタングステン光下において白い紙を見ても、基本的には白として認識する機構が作用する。しかしながら、タングステン光の下において白い紙を見る場合には、白い紙をやや黄色味がかって知覚することも多い。これは順応が完全に行われていないために起こる現象であり、不完全順応として知られている。不完全順応は光源の色味が強いときや輝度が低いときに生じやすい。したがって、上述したように、画像データに対してホワイトバランスの調整を行うと、常に同一撮影光源下において撮影がなされたような画像となってしまうた

め、撮影時の印象が損なわれてしまう。また、撮影時の印象のみならず、撮影により取得された画像を所望とする印象となるように再生したい場合もある。

【0007】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、所望とする印象となるように画像の色温度を変更できる画像処理方法および装置並びに画像処理方法をコンピュータに実行させるためのプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による画像処理方法は、所定色温度を有する画像に対して出力媒体に出力するための色変換を施す画像処理方法において、前記所定色温度を変更するための指定情報に基づいて、前記画像の色温度を変更し、該色温度が変更された画像に対して前記色変換を施すことを特徴とするものである。

【0009】ここで、「所定色温度を有する画像」とは、所定色温度を有する撮影光源下において撮影がなされた画像のみならず、所定色温度とは異なる色温度を有する撮影光源下において撮影がなされた画像の色温度を所定色温度に変更した画像をも含むものである。

【0010】また、「指定情報」は所定色温度とは異なる色温度となるように画像の色温度を変更するための情報であり、所定色温度に変更する情報は含まないものである。なお、「指定情報」は、色温度そのものを指定する情報であってもよく、画像の色温度を「寂しい雰囲気」や「明るい感じ」等の感性的な表現により表した情報であってもよい。

【0011】さらに、「出力媒体に出力するための色変換」とは、色温度が変更された画像を出力媒体を出力する出力装置の特性や画像観察者の好みを考慮した画像となるように変換することである。この色変換としては、例えば照度の足りない室内においても画像が美しく見えるように空の色を鮮やかな色にする等の彩度変更、フレアを補正したり、モニタが出力媒体の場合にコントラスト不足を補ったりするための階調変更、コントラスト強調、出力装置の能力不足を補ったり、好ましい画像となるように仕上げるための色調変更、色再現域を考慮した処理、およびシーンの測色値と出力媒体の測色値とを一致させるためのカラーマッチング等の処理が挙げられる。なお、ここでいうカラーマッチングとは、シーンを測色したときのCIE1931XYZ三刺激値と、これを出力したときの出力を測色したときの三刺激値とが一致するように色変換を調整することである。

【0012】本発明による画像処理装置は、所定色温度を有する画像に対して出力媒体に出力するための色変換を施す色変換手段を備えた画像処理装置において、前記所定色温度を変更するための指定情報に基づいて、前記画像の色温度を変更する色温度変更手段をさらに備え、前記色変換手段は、前記色温度が変更された画像に対し

て前記色変換を施す手段であることを特徴とするものである。

【0013】なお、本発明による画像処理方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムとして、コンピュータ読取り可能な記録媒体に記録して提供してもよい。

【0014】

【発明の効果】本発明によれば、所定色温度を変更するための指定情報に基づいて画像の色温度を変更し、この色温度が変更された画像に対して出力媒体に出力するための色変換を施すようにしたため、所望とする色温度を指定情報により指定すれば、所望とする色温度に変更された画像を出力することができる。したがって、観察する者のイメージに応じた印象の出力画像を得ることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0016】図1は本発明の実施形態による画像処理装置を適用した画像出力システムの構成を示す概略ブロック図である。図1に示すように、本実施形態による画像出力システムは、デジタルカメラ1において取得された画像データS0を記録メディア2に記録し、この記録メディア2をラボ3に受け渡してここでプリント出力を行うものである。

【0017】デジタルカメラ1は、CCD、撮影に必要な光学系、オートフォーカス機能等を有する撮像手段5と、撮像手段5において取得された原画像データS'に対してホワイトバランス調整処理を施して画像データS0を得るホワイトバランス調整手段(AWB)6とを有する。AWB6は、撮影時の光源の色温度に拘わらず、CIE-D65の光源下において撮影がなされたように、原画像データS'のホワイトバランスを調整して画像データS0を得るものである。したがって、デジタルカメラ1において取得されて記録メディア2に記録される画像データS0は、すでにホワイトバランス調整がなされているものである。

【0018】記録メディア2は、スマートメディア、コンパクトフラッシュ、メモリスティック等の画像データS0を記録するデジタルメディアである。

【0019】ラボ3は、画像を撮影したユーザが指定した出力希望色温度を表す指定情報Hに基づいて、出力する画像の色温度Tを設定する色温度設定手段7と、記録メディア2に記録された画像データS0を読み出すとともに、色温度設定手段7において設定された色温度Tに基づいて画像データS0の色温度を変更して変更画像データS1を得る色温度変更手段8と、変更画像データS1に対して出力手段10の特性を考慮した色変換を施して出力画像データS2を得る色変換手段9と、出力画像データS2をプリント出力するプリンタ等の出力手段1

0とを備える。

【0020】ここで、指定情報Hとしては、例えばユーザの出力希望色温度を「落ち着いた感じ」や「爽やかな感じ」等の感性的な表現により表したものであり、プリント依頼時に必要な用紙に指定情報Hを記載してラボ3に受け渡すようにしてもよく、また記録メディア2に指定情報Hをテキストデータとして記録してラボ3に受け渡してもよい。ラボ3のオペレータは指定情報Hに基づいて、下記の表1を参照して出力する画像の色温度Tを決定し、色温度設定手段7において決定された色温度Tの数値を入力して色温度Tを設定する。例えば、指定情報Hが「落ち着いた感じ」である場合には、色温度Tとして3000Kが設定される。

【0021】

【表1】

指定情報	色温度	画像全体の色	想定状況
「落ち着いた」、「落ち着いた感じ」	3000K	赤くなる	夕暮れ時
通常	6500K	通常	晴天太陽光
「爽やか」、「涼しげ」	20000K	青くなる	晴天青空光

$$R'NIF = r / 2.55$$

(1)

$$RNIF = R'NIF / 12.92 \quad (R'NIF < 0.03929)$$

$$RNIF = [(R'NIF + 0.055) / 1.055]^{2.4} \quad (R'NIF \geq 0.03929) \quad (2)$$

ここで、NIFとはCRT表示された画像データの色の基準となる色空間のことであり、NIFを付したの式

(1) および (2) により求められた三刺激値RNIF、GNIF、BNIFがNIF空間に変換されているからである。すなわち、三刺激値RNIF、GNIF、BNIFからなる画像データをメディアに出力すると、CRTに表示された際に最も見映えがよくなるように色変換およびホワイトバランスの調整が施されているものである。具体的に

$$\begin{aligned} X_{D65} &= |A| \cdot RNIF \\ Y_{D65} &= |A| \cdot GNIF \\ Z_{D65} &= |A| \cdot BNIF \end{aligned}$$

ここで、マトリクス|A|は、三刺激値RNIF、GNIF、BNIFを三刺激値XD65、YD65、ZD65に変換するためのマトリクスであり、例えば以下のような値を用いること

$$|A| = \begin{pmatrix} 0.4142 & 0.3576 & 0.1805 \\ 0.2126 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9505 \end{pmatrix}$$

なお、マトリクス|A|に代えて、ルックアップテーブルにより三刺激値XD65、YD65、ZD65を求めるようにしてもよい。

【0027】そして、上記式(3)により求められた三刺激値XD65、YD65、ZD65を、色温度設定手段7において設定された色温度Tの三刺激値XT、YT、ZTに変

$$XT = (XT / XD65) \cdot XD65$$

$$YT = (YT / YD65) \cdot YD65$$

$$ZT = ((1 - XT - YT) / (1 - XD65 - YD65)) \cdot ZD65$$

(4)

【0022】色温度変更手段8は色温度設定手段7において設定された色温度Tに基づいて、画像データS0の色温度を下記のように変更する。まず、画像データS0を画像として再現した際の各画素の信号値r、g、bは、ITU-R BT. 709 (REC. 709) に準拠した形でエンコードされて表されているため、下記の式(1)および(2)により、正規化された三刺激値RNIF、GNIF、BNIFに変換する。なお、式(1)および(2)は三刺激値RNIFを求めるものであるが、GNIFおよびBNIFも同様にして求めることができる。また、信号値r、g、bは8ビットで表されているものとする。

【0023】

は画像データS0はCIE-D65光源下で撮影がなされたようにホワイトバランスが調整されている。

【0024】次いで三刺激値RNIF、GNIF、BNIFを下記の式(3)によりCIE1931XYZ三刺激値に変換する。ここでD65を付したのは、画像データS0がCIE-D65光源下で撮影がなされたようにホワイトバランスが調整されているからである。

【0025】

ができる。

【0026】

換する。具体的には、CIE-D65の白色点の色度座標を(xD65, yD65)、色温度Tの白色点の色度座標を(xT, yT)とすると、下記の式(5)により三刺激値XT、YT、ZTを求める。

【0028】

(5)

なお、色温度と白色点の色度座標との関係は、例えばCIE昼光と称される下記の式(6)に基づいて得ること

$$\begin{aligned} x_D &= -4.6070 \times 10^9 / T_{cp}^3 + 2.9678 \times 10^6 / T_{cp}^2 + 0.09911 \times 10^3 / T_{cp} + 0.244063 \\ (4000K \leq T_{cp} \leq 7000K) \\ x_D &= -2.0064 \times 10^9 / T_{cp}^3 + 1.9081 \times 10^6 / T_{cp}^2 + 0.24748 \times 10^3 / T_{cp} + 0.237040 \\ (7000K \leq T_{cp} < 25000K) \\ y_D &= -3.000 \times D^2 + 2.870 \times D - 0.275 \end{aligned}$$

但し、 T_{cp} : 色温度

x_D, y_D : 白色点の色度座標

そして、得られた三刺激値 X_T, Y_T, Z_T に基づいて上記式(1)~(3)をを逆に解くことにより、変換信号値 r_T, g_T, b_T を求め、これを色変換画像データS1とする。

【0030】色変換手段9は、出力手段10の出力特性や画像観察者の好みを考慮して変換画像データS1に対して色変換を行うものであり、例えば彩度変更、階調変更、コントラスト変更、色調変更、色再現域を考慮した処理、シーンと出力媒体とのカラーマッチング等を行うものである。

【0031】次いで、本実施形態の動作について説明する。図2は本実施形態の動作を示すフローチャートである。まず、デジタルカメラ1により撮影を行い(ステップS1)、撮影により取得された原画像データS'に対してAWB6においてホワイトバランス調整処理が施されて画像データS0が得られ(ステップS2)、得られた画像データS0が記録メディア2に記録される(ステップS3)。以上がデジタルカメラ1において行われる処理である。

【0032】記録メディア2はラボ3に受け渡され、色温度変更手段8において画像データS0が記録メディア2から読み出される(ステップS4)。一方、ラボ3のオペレータが指定情報Hに基づいて上記表1を参照して色温度Tを決定し、この色温度Tが色温度設定手段7において設定される(ステップS5)。なお、ステップS5の処理を先に行ってもよく、ステップS4、S5の処

$$T = T_0 + \Delta T \times C_+ - \Delta T \times C_-$$

但し、 T : 色温度

T_0 : 基準色温度(例えば6500K)

C_+ : +キー押下回数

C_- : -キー押下回数

ΔT : キーを押下する毎の移動色温度

また、上記実施形態においては、色温度を数値にて入力しているが、予め定められた代表的な色温度(例えば3000K、6500K、10000K、20000K)を予め設定しておき、この設定された色温度から所望とする色温度を指定情報Hにより選択するようにしてもよい。この場合、画像データS0はCIE-D65光源下において撮影がなされたようにホワイトバランス調整処理が施されているため、この光源下による r, g, b 値と設定された色温度の光源下による r, g, b 値とを予めテー

プで定める。

【0029】

(6)

理を並行して行ってもよい。

【0033】そして、色温度変更手段8において色温度Tに基づいて画像データS0の色温度を変更する処理が行われ変更画像データS1が得られる(ステップS6)。変更画像データS1は色変換手段9において出力手段10の特性を考慮した色変換が施されて出力画像データS2が得られる(ステップS7)。出力画像データS2は出力手段10においてプリント出力されて(ステップS8)、処理を終了する。

【0034】このように、本実施形態によれば、ユーザの出力希望色温度を指定する指定情報Hに基づいて画像の色温度を変更するようにしたため、出力する画像の色温度を所望とする色温度に変更することができ、これにより、観察する者のイメージに応じた印象の出力画像を得ることができる。

【0035】なお、上記実施形態においては、ラボ3のオペレータが指定情報Hに基づいて表1を参照して色温度Tを数値として入力することにより色温度Tを設定しているが、例えば、色温度設定手段7に図3に示すような+キー10Aおよび-キー10Bを設けるとともに表示部10Cに色温度を表示し、キー10A、10Bを押下する毎に基準色温度(例えば6500K)を一定温度ずつ変更するようにし、所望とする色温度となった時点で決定キー10Dを押下することにより色温度Tを設定するようにしてもよい。この場合、表示部10Cに表示される色温度は下記の式(7)により求めることができる。

【0036】

(7)

ルとして作成しておき、このテーブルを参照して画像データS0を変換して変更画像データS1を得るようにすれば、上記式(1)~(5)による演算を行う場合と比較して、高速に処理を行うことができる。

【0037】また、上記実施形態においては、デジタルカメラ1においてホワイトバランス調整処理がなされた画像データS0に対して色温度を変更する処理を行っているが、デジタルカメラ1によってはAWB6を有していないものもある。この場合、ラボ3においては、ホワイトバランス調整がなされていない原画像データS'に対して、ホワイトバランス調整処理と色温度変更処理とを同時に行えばよい。具体的には、上記式(1)を用いて原画像データS'を画像として再現した際の各画素の信号値 r', g', b' を上記式(1)~(3)により

CIE1931XYZ三刺激値 X' 、 Y' 、 Z' に変換するとともに、三刺激値 X' 、 Y' 、 Z' から下記の式

(8)によりCIE1976uv色度値を求め、このu

$$u = 4X / (-2X + 12Y + 3Z)$$

$$v = 9Y / (-2X + 12Y + 3Z)$$

そして、求められた三刺激値 X' 、 Y' 、 Z' および平均値 u_0 、 v_0 を、上記式(5)における三刺激値 X_{D65} 、 Y_{D65} 、 Z_{D65} および色度座標 x_{D65} 、 y_{D65} と置き換えて三刺激値 X_T 、 Y_T 、 Z_T を求め、得られた三刺激値 X_T 、 Y_T 、 Z_T に基づいて上記式(1)～(3)を逆に解くことにより、変換信号値 r_T 、 g_T 、 b_T を求め、これを変更画像データ S_1 とする。

【0039】さらに、上記実施形態においては、ユーザは感性的な表現により出力希望色温度を指定しているが、ユーザが所望する色温度を数値として表したものを指定情報Hとしてもよい。

【0040】また、上記実施形態においては、指定情報Hに基づいてユーザの出力希望色温度をオペレータが判断するようにしているが、例えば指定情報Hをマークシートにし、あるいは指定情報Hを記録メディア2に記録してラボ3に受け渡すことにより、マークシートを読み取る、あるいは記録メディア2に記録された指定情報Hを解析することにより、色温度Tを自動的に設定するようにしてもよい。

【0041】さらに、上記実施形態においては、デジタルカメラ1により取得された画像データ S_0 に対して処理を行っているが、フィルムに記録された画像を読み取ることにより得られた画像データに対しても、上記と同様に指定情報Hに基づいて色温度を変更することができ

v色度値の平均値 u_0 、 v_0 を求める。

【0038】

(8)

る。この場合、画像データはラボにおいてホワイトバランスを調整したものであってもよく、ホワイトバランスを調整していないものであってもよい。さらにこの場合、指定情報Hは用紙に記載し、あるいはテキストデータとしてFD等の記録媒体に記録してラボ3に受け渡せばよい。また、フィルムが磁気情報を記録できないいわゆるAPSフィルムである場合には、APSフィルムの磁気記録部に指定情報Hを記録してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による画像出力システムの構成を示す概略ブロック図

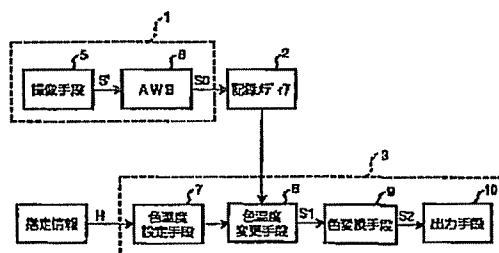
【図2】本実施形態の動作を示すフローチャート

【図3】色温度設定手段の設定部分を示す図

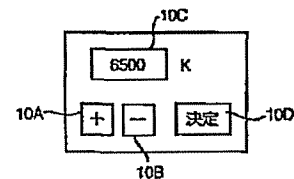
【符号の説明】

- 1 デジタルカメラ
- 2 記録メディア
- 3 ラボ
- 5 撮像手段
- 6 AWB
- 7 色温度設定手段
- 8 色温度変更手段
- 9 色変換手段
- 10 出力手段

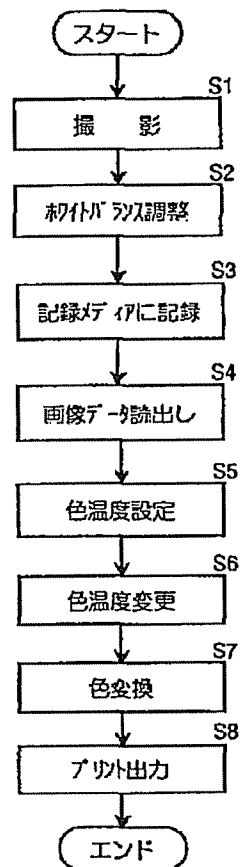
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C055 AA02 AA06 AA12 AA14 BA03
 BA06 BA08 CA07 EA05 HA31
 HA37
 5C066 AA01 AA05 BA13 CA08 EA13
 EE01 GA01 HA03 KD06 KF05
 5C077 MP08 NP01 PP31 PP32 PQ08
 PQ22 PQ23 TT02 TT09
 5C079 HB01 HB05 HB11 LA31 LB00
 LB02 MA01 MA05 NA03 PA03
 PA08